



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

A PREVALÊNCIA E ETIOLOGIA DOS ACIDENTES ENDODÔNTICOS DE ABERTURA E INSTRUMENTAÇÃO NA CLÍNICA DENTÁRIA EGAS MONIZ - UM ESTUDO RETROSPECTIVO

Trabalho submetido por
Rita Sofia Serafim Verdial
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

fevereiro de 2015



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

A PREVALÊNCIA E ETIOLOGIA DOS ACIDENTES ENDODÔNTICOS DE ABERTURA E INSTRUMENTAÇÃO NA CLÍNICA DENTÁRIA EGAS MONIZ - UM ESTUDO RETOSPECTIVO

Trabalho submetido por
Rita Sofia Serafim Verdial
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Ana Mano Azul

Feveiro de 2015

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz manifesto toda a estima e carinho por possibilitar a realização do atual trabalho e por todos os meios colocados à disposição.

À Prof. Doutora Ana Azul, orientadora desta tese de mestrado, agradeço todo o apoio, paciência e compreensão, bem como a partilha do seu saber e valiosas contribuições para o presente trabalho.

Ao departamento de Endodontia agradeço por toda a disponibilidade e paciência por atender sempre às minhas questões.

Às minhas colegas e amigas Andréa, Inês C, Inês G e Marta que partilharam comigo os melhores e piores momentos desta caminhada, agradeço de coração a força, a amizade e confiança que depositaram em mim, cujo apoio foi muito importante na realização desta tese e que fizeram com que cada dia fosse encarado com particular alegria e motivação.

À minha grande amiga Sara que iniciou comigo esta jornada agradeço com o maior carinho a enorme compreensão, apoio e amizade.

Ao André, fica um agradecimento muito especial pela presença constante, pelo apoio incondicional, por toda a transmissão de confiança e força, em todos os momentos e por todo o carinho e compreensão indispensáveis.

À minha família, em especial aos meus pais e irmãs, um obrigada imensurável pelo amor incondicional, paciência e compreensão, por todos os ensinamentos, por sempre acreditarem em mim e naquilo que faço, por serem o meu pilar e porto seguro. A eles, dedico todo este trabalho.

A todos os que não menciono em particular e que de alguma forma contribuíram e contribuem para o meu crescimento enquanto ser humano, que depositam confiança em mim e me fazem querer continuar a melhorar, fica também o meu sincero agradecimento.

RESUMO

Objetivo: Determinar o número e tipo de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação ocorridos no período compreendido entre Setembro de 2012 e Março de 2014 na Clínica Dentária Egas Moniz e definir qual a etiologia dos mesmos.

Materiais e Métodos: Avaliou-se o relatório clínico e radiográfico de 1340 pacientes encaminhados para a consulta de Endodontia no período de tempo estipulado, atentando principalmente à prevalência dos acidentes endodônticos de abertura e instrumentação, ao seu tipo e os motivos pelos quais ocorreram. Para a avaliação dos fatores etiológicos que levaram à ocorrência de acidente foram observados Raios-X, fichas de endodontia e respectivos diários clínicos. Outros fatores avaliados incluíram o dente acometido e o gênero e idade do paciente.

Resultados: Observou-se que a prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação ocorridos foi de 10,4% da amostra em estudo. Relativamente à etiologia dos mesmos, verificou-se que a principal causa corresponde a erros na execução da técnica de instrumentação (26,8%). O não cumprimento do comprimento de trabalho também representa uma percentagem significativa (18,8%), enquanto as restantes causas de acidente apresentam percentagens mais residuais.

Conclusão: A prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação na Clínica Dentária Egas Moniz foi de 112 casos em 1340 indivíduos avaliados. Conclui-se a partir do presente estudo que o acidente que se verificou mais vezes foi a perfuração e que uma das causas mais frequentes da sua ocorrência correspondem a erros na execução na técnica de instrumentação.

Palavras-Chave: Tratamento Endodôntico, Acidente, Abertura, Instrumentação

ABSTRACT

Objective: To determine the number and type of endodontic procedural errors of access and shaping that occurred in the period between September 2012 and March 2014 in Clínica Dentária Egas Moniz and to define their etiology.

Materials and Methods: The clinical and radiographic reports of 1340 patients that were referred to Endodontic consultation in the stipulated period of time were studied, focusing mainly in the prevalence of endodontic procedural errors of access and shaping, their type and the reasons that make them happen. To assess the etiologic factors that lead to those accidents, the students responsible for the procedural errors were questioned. The patient X-rays, endodontic files and clinical diaries were also observed. Other evaluated factors were the affected tooth, and the patient's gender and age.

Results: The prevalence of endodontic procedural errors of access and shaping of the studied sample was 10,4%. Regarding the etiology, errors during the instrumentation technique (26,8%), were the main cause. Not respecting the working length (18,8%) was also a significant cause while the remaining etiologies presented much lower rates.

Conclusion: The prevalence of endodontic procedural errors of access and shaping in Clínica Dentária Egas Moniz was 112 cases in a 1340 patients' sample. Findings indicate that the perforation was the most frequent accident. One of the main causes that lead to endodontic accidents in this study was related to the instrumentation technique.

Keywords: Endodontic Treatment, Complications, Access, Shaping

ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO	17
II.	OBJETIVOS	31
III.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
	A. Desenho Experimental.....	33
	B. Considerações Éticas	33
	C. Local do Estudo	33
	D. Amostra	33
	i. Seleção de casos	33
	ii. Critérios de inclusão	34
	iii. Critérios de exclusão	34
	iv. Avaliação radiográfica.....	34
	E. Análise estatística	35
IV.	RESULTADOS	37
V.	DISCUSSÃO	53
VI.	CONCLUSÕES	65
VII.	BIBLIOGRAFIA	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Consulta em que se realizou o tratamento.	37
Tabela 2. Distribuição da População por género.	37
Tabela 3. Distribuição por Grupos Etários	38
Tabela 4. Tipo de tratamento efetuado	39
Tabela 5. Prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação.....	39
Tabela 6. Tipos de acidentes endodônticos	40
Tabela 7. Localização do dente	41
Tabela 8. Acidentes de acordo com o número de raízes	42
Tabela 9. Distribuição dos dentes em que ocorreu acidente.....	42
Tabela 10. Distribuição dos dentes sujeitos a acidente por maxilar	43
Tabela 11. Distribuição dos dentes onde ocorreu perfuração.....	44
Tabela 12. Localização da perfuração	44
Tabela 13. Causas de perfuração	44
Tabela 14. Soluções terapêuticas das perfurações.....	45
Tabela 15. Distribuição dos dentes onde ocorreram degraus	45
Tabela 16. Localização dos degraus quanto ao canal.....	46
Tabela 17. Localização dos degraus quanto aos terços	46
Tabela 18. Causas da ocorrência de degraus	46
Tabela 19. Soluções terapêuticas dos degraus.....	47
Tabela 20. Distribuição dos dentes onde ocorreram bloqueios	47
Tabela 21. Localização dos bloqueios quanto ao canal.....	48
Tabela 22. Localização dos bloqueios quanto aos terços	48
Tabela 23. Soluções terapêuticas dos bloqueios.....	48
Tabela 24. Distribuição dos dentes onde ocorreram fratura de instrumentos	49
Tabela 25. Localização do instrumento fraturado quanto ao canal	49
Tabela 26. Soluções terapêuticas da fratura de instrumentos.....	50
Tabela 27. Causas dos vários acidentes.....	50
Tabela 28. Tratamento Restaurador.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfuração num molar, (<i>in Fuss et Trope - 1996</i>).....	19
Figura 2. Formação de um degrau, (<i>in Carrotte - 2005</i>)	21
Figura 3. Bloqueio, (<i>in Lambrianidis - 2009</i>)	23
Figura 4. Instrumento fraturado, (<i>in Shen, Peng et Cheung - 2004</i>)	24
Figura 5. Tipos de transporte de canal. (A) Canal com forma regular; (B) Transporte tipo I; (C) Transporte tipo II; (D) Transporte tipo III, (<i>in Bürklein et Schäfer - 2013</i>)..	26
Figura 6. Exemplos de radiografias ilegíveis excluídas	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição dos acidentes endodônticos de abertura e instrumentação	41
Gráfico 2. Distribuição dos dentes em que ocorreu acidente	42

I. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é efectuado com a finalidade de prevenir ou curar a periodontite apical, bem como, consequentemente, de manter o dente tratado em função na cavidade oral (Marquis *et al.*, 2006).

Preparar o sistema de canais radiculares consiste na sua instrumentação e desinfecção (Hülsmann *et al.*, 2005).

A preparação canalar é portanto, um passo de extrema relevância, sendo mesmo reconhecido como um dos mais importantes, tendo em conta que todos os procedimentos subsequentes, como a irrigação e obturação, vão depender da qualidade da limpeza e instrumentação canalar (Hülsmann *et al.*, 2005 e Bürklein *et Schäfer*, 2013).

O sucesso do tratamento endodôntico está dependente de vários factores, e entre eles contamos com um diagnóstico preciso e correto, um bom conhecimento da morfologia dentária, uma preparação químico-mecânica adequada que permita a manutenção de uma cadeia asséptica, a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares para um ótimo selamento apical, a utilização de medicação intracanal em caso de necessidade e um bom selamento coronal que impeça a microfiltração (Siqueira Jr, 2001).

Várias técnicas como a de *step-back* e forças balanceadas, no que respeita à preparação apico-coronal, e *crown-down* e *step-down*, na preparação corono-apical, têm sido propostas e introduzidas para a preparação dos canais radiculares (Bürklein and Schäfer, 2013).

No entanto, apesar das suas diferenças, todas as técnicas apresentam os mesmos objectivos principais: A remoção de tecido vital ou necrótico presente nos canais radiculares, a criação de espaço suficiente para aplicar a solução irrigante ou medicação intracanal, a preservação da integridade e localização da anatomia apical, evitar danos iatrogénicos ao sistema de canais e estrutura radicular, facilitar a obturação, evitar a posterior irritação e/ou infeção dos tecidos periradiculares e a preservação de dentina radicular saudável para uma função a longo termo do dente. (Hülsmann, Peters *et Dummer*, 2005)

Contudo, independentemente da técnica utilizada, existe a possibilidade de ocorrência de complicações endodônticas ou acidentes processuais. Estes são incidentes que podem ocorrer aquando do tratamento endodôntico, sendo que alguns advêm por negligência, ao passo que outros são imprevisíveis (Frank, 2002).

Observemos então cada um em separado:

A. Canais não encontrados

A não descoberta de um canal radicular pode traduzir-se no insucesso do tratamento endodôntico e ocorre essencialmente devido à criação de uma insuficiente cavidade de acesso oclusal. De modo a encontrar todos os canais de um dente é fundamental ter um bom conhecimento da morfologia dentária, em particular da câmara pulpar e das suas variações (Krasner *et* Rankow, 2004).

Existem vários métodos que auxiliam o clínico a identificar os canais radiculares: a observação de várias radiografias pré-operatórias, a utilização de uma sonda exploratória no pavimento da câmara pulpar, aplicar na câmara um pouco do corante azul-de-metileno, realizar o teste das “bolhas de champanhe” com o hipoclorito de sódio, visualizar pontos hemorrágicos correspondentes a canais no pavimento da câmara etc. (Vertucci, 2005).

O microscópio cirúrgico é mais uma importante ajuda para a localização de canais radiculares, já que fornece iluminação reforçada e melhor visibilidade (Cantatore *et al.*, 2009).

B. Perfuração

De acordo com o glossário de termos endodônticos da *American Association of Endodontists* (2012), uma perfuração é uma comunicação de origem mecânica ou patológica entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente.

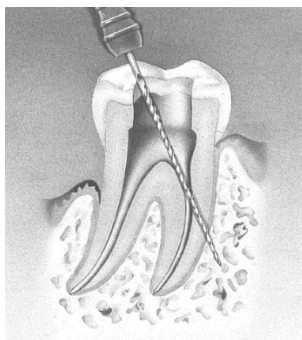


Figura 1. Perfuração num molar (*in Fuss et Trope - 1996*)

As perfurações podem ocorrer em qualquer parte do dente e quanto à sua localização podem ser: coronais, portanto acima do nível da crista óssea e inserção epitelial, com danos mínimos aos tecidos de suporte e fácil acesso; crestais, ao nível da inserção epitelial, na crista óssea, onde se incluem as perfurações de furca; e apicais, abaixo da crista óssea e inserção epitelial (Fuss et Trope, 1996).

Podem ser causadas devido ao não cumprimento do longo eixo do dente, levando a um incorreto posicionamento das brocas durante a abertura coronária e na busca pelos orifícios de entrada dos canais radiculares (ex. perfuração de furca em dentes multirradiculares), com as limas endodônticas durante a instrumentação, em curvaturas e quando falha a identificação de outros acidentes como o degrau ou bloqueio cuja progressão leva à criação de um falso trajeto e posterior perfuração e ainda pode ocorrer devido a uma inadequada preparação de canal para colocação de espigão pós tratamento endodôntico. A anatomia do dente (variações, angulações significativas da coroa-raiz, calcificações), os instrumentos utilizados (tipo, *design* e metalurgia) e a técnica de instrumentação (acesso e movimentos) são ainda fatores que têm influência neste tipo de acidente (Clauder et Shin, 2009).

Deve-se desconfiar da presença de uma perfuração, durante a instrumentação, se surgir súbita hemorragia acompanhada ou não de dor. A utilização de cones de papel também se tem mostrado útil na identificação de pequenas perfurações. Radiografar o dente sob diferentes angulações e com um instrumento radiopaco no canal, no local que desperta dúvidas, é outra boa forma de identificar este tipo de acidente ou de confirmar a suspeita (Tsesis et Fuss, 2006). A utilização de localizadores apicais e microscópio são também meios eficazes e precisos de localizar e identificar perfurações (Fuss, Assooline et Kaufman, 1996 e Wong et Cho, 1997).

De forma a prevenir a ocorrência de uma perfuração, antes de iniciar a abertura do dente e o acesso aos canais há que ter bons conhecimentos da morfologia dentária e suas variações e deve-se avaliar atentamente as radiografias pré-operatórias, para que se possa determinar a forma e profundidade da câmara pulpar, bem como o número e forma dos canais radiculares. Podem ser usados aparelhos de magnificação e em casos mais complexos como dentes com câmaras atrésicas ou calcificadas, em retratamentos, pode colocar-se o dique de borracha apenas após a abertura coronária (Tsisis *et* Fuss, 2006). A utilização de instrumentos modernos e mais flexíveis em conjunto com uma abundante irrigação e lubrificação foi proposta para a instrumentação de canais mais curvos como mais uma forma de prevenção (Schafer, Schulz-Bongert *et* Tulus, 2004).

Regra geral está indicado o tratamento não cirúrgico como forma de solucionar este tipo de acidente, que consiste essencialmente em selar a perfuração com material reparador ou criar um novo *stop* apical, ficando reservado o tratamento cirúrgico para os casos em que o anterior não é possível (como perfurações de grandes dimensões), ou para aqueles cuja resposta a esse mesmo tratamento falhou (Fuss *et* Trope, 1996).

O *mineral trioxide aggregate* (MTA) é considerado o material de primeira escolha para a reparação de perfurações (Clauder *et* Shin, 2009). O MTA é composto por cálcio, sílica e bismuto e a sua biocompatibilidade está bem documentada (Parirokh *et* Torabinejad, 2010). Possui um pH alcalino, algumas propriedades antibacterianas e antifúngicas, é um material bioactivo que modula a produção de citoquinas e promove a diferenciação e migração das células produtoras de tecido duro (Pontius, Pontius, Braun, Frankenberger *et* Roggendorf, 2013). Promove ainda um selamento biológico e por isso em condições ideais o cimento poderá crescer sobre ele (Parirokh *et* Torabinejad, 2010).

Antes de selar a perfuração há que promover a hemostase, isolar o canal radicular e determinar o limite da perfuração. Em alguns casos pode ainda ser benéfico o uso de uma matriz reabsorvível contra a qual o material reparador poderá ser condensado (Bargholz, 2005 e Tsisis *et* Fuss, 2006).

C. Degrau

Um degrau é uma irregularidade no canal radicular, um desvio formado a partir do canal original sem comunicação com o ligamento periodontal, iatrogenicamente criada, que impede o acesso de instrumentos e em alguns casos de irrigantes, ao ápex, resultando numa insuficiente instrumentação e obturação (Jafarzadeh *et* Abbott, 2007).

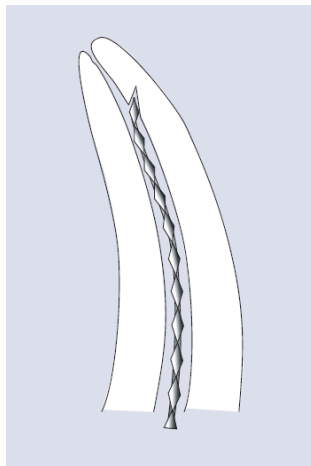


Figura 2. Formação de um degrau (*in* Carrotte - 2005)

Vários fatores podem levar à formação de um degrau, sendo as causas mais comuns as que se seguem: um acesso cavitário incorreto ou insuficiente, que não permita o acesso adequado à constrição apical; uma apreciação errada da direção do canal radicular bem como da determinação do comprimento do mesmo; a utilização de instrumentos não pré-curvados (aço inox) em canais curvos e também de instrumentos excessivamente curvados; o não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos (como utilizar instrumentos de maior dimensão, sem antes ter utilizado os de menor, saltar tamanhos...); a tentativa de recuperar ou fazer o *bypass* de um instrumento fraturado ou objeto estranho; aquando da remoção do material obturador num retratamento; na tentativa de negociar um canal muito estreito ou calcificado e durante a preparação canalar pós tratamento endodôntico (Lambrianidis, 2009).

A identificação deste tipo de acidente é o primeiro passo para a sua resolução e pode ser feito clinicamente e/ou através de radiografias (Jafarzadeh *et* Abbott, 2007). Clinicamente, não se consegue inserir o instrumento endodôntico no canal até ao comprimento de trabalho, perde-se a característica sensação táctil do instrumento a atingir a constrição apical e esta é substituída pela sensação de atingir uma parede

sólida. Radiograficamente, ao inserir uma lima endodôntica no canal radicular até à zona em que se suspeita ter ocorrido a formação de degrau, consegue-se confirmar a sua presença quando a ponta do instrumento sofre um desvio do lúmen do canal (Lambrianidis, 2009).

A melhor abordagem quanto à gestão de degraus é efetivamente a sua prevenção. A obtenção de radiografias pré-operatórias de diagnóstico, precisas e de alta qualidade e a sua correta interpretação antes do início do tratamento é fundamental. O clínico deve estar ciente da morfologia típica dos vários canais e suas variações e deve efetuar uma cavidade de acesso adequada, utilizar instrumentos pré-curvados quando necessário e sob abundante irrigação, seguindo a sua ordem sequencial e sem aplicar força desnecessária. É também importante que se faça uma frequente recapitulação, isto é, a introdução de instrumentos de conicidade inferior posteriormente utilizados, ao longo da instrumentação (Mullaney *et* Petrich, 1968 e Duigou, 2003).

Quando a prevenção falha e se forma um degrau, torna-se necessário recorrer a técnicas que permitam a sua resolução. Utilizam-se limas manuais de aço inox (melhor sensação tátil) de pequeno calibre, de forma a recuperar o acesso ao ápex, sob copiosa irrigação com hipoclorito de sódio e agentes quelantes, o que permitirá a posterior eliminação do degrau e normal instrumentação do canal radicular (Carrotte, 2005).

Quando não é possível ultrapassar o degrau o clínico pode instrumentar e obturar o canal até ao nível deste, mantendo um controlo do dente acometido ou pode efetuar tratamento cirúrgico, o que dependerá da presença de sintomatologia aguda, lesão apical pré ou pós operatória e/ou que tenha aumentado as suas dimensões (Jafarzadeh *et* Abbott, 2007).

D. Bloqueio

É considerado um bloqueio quando há uma obstrução por restos dentinários e/ou de tecido num canal anteriormente desobstruído, que impede o acesso e desinfeção da zona mais apical do sistema de canais radiculares (Carrotte, 2005).

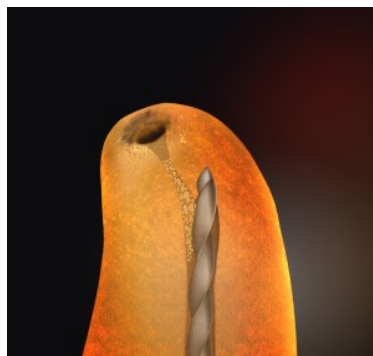


Figura 3. Bloqueio (*in Lambrianidis - 2009*)

Este tipo de acidente pode ocorrer quando tecido pulpar é compactado e solidifica na zona da constrição apical, quando a instrumentação não é acompanhada de abundante irrigação e/ou os instrumentos não são limpos antes de voltarem a ser inseridos no canal (Briseño et Sonnabend, 1991 e Duigou, 2003).

Tal como o degrau, na presença de um bloqueio, os instrumentos endodônticos não conseguem atingir o comprimento de trabalho estabelecido inicialmente, contudo a sua sensação táctil é díspar. Neste caso a sensação transmitida por um instrumento de pequeno calibre é de que este está a atingir uma parede quase sólida, mas penetrável. Em termos radiográficos o bloqueio pode mostrar-se como uma ausência do espaço do canal radicular anteriormente desobstruído (Lambrianidis, 2009).

A prevenção de um bloqueio prende-se essencialmente com a necessidade de uma irrigação abundante, preferencialmente ativada por meio de ultrassons, da limpeza dos instrumentos antes da sua reinserção no canal e com a recapitulação durante todo o processo de instrumentação (Lambrianidis, 2009).

A abordagem deste tipo de acidente é idêntica à descrita para o degrau: utilizam-se limas manuais de aço inox de pequeno calibre, de forma a recuperar o comprimento de trabalho original, sob copiosa irrigação com hipoclorito de sódio e agentes quelantes, o que permitirá a posterior eliminação da massa de debris e normal instrumentação do canal radicular. Quando a sua eliminação não é possível, o clínico pode instrumentar e obturar o canal até ao nível do bloqueio, mantendo um controlo periódico do dente em questão ou pode efetuar tratamento cirúrgico (Ruddle, 2004).

E. Fratura de instrumentos

A fratura de um instrumento endodôntico tem o poder de aumentar de imediato o grau de dificuldade determinado no pré-operatório, acrescentando um fator iatrogénico que pode efetivamente bloquear um canal, às variantes anatómicas de canais e raízes (Cohen, Glassman *et Mounce*, 2005).



Figura 4. Instrumento fraturado (*in Shen, Peng et Cheung - 2004*)

Segundo diversos estudos, as limas são dos instrumentos mais comumente fraturados, e são as de níquel-titânio (NiTi) que apresentam uma maior percentagem de fractura, quando comparadas com as limas de aço inox (Spili, Parashos *et Messer*, 2005, Iqbal, Meetu *et Kim*, 2006 e Madarati, Hunter *et Dummer*, 2013).

Vários fatores podem influenciar a fratura de um instrumento, no entanto na maioria dos casos, e apesar de alguns estarem fora do controlo do clínico, ela depende essencialmente da forma como os instrumentos são utilizados no interior dos canais radiculares. A sua fadiga pode ser atingida por uso excessivo, bem como por uma incorreta utilização (por exemplo devido à aplicação de pressão/torque em excesso). Canais mais curvos e estreitos vão causar maior fadiga no material, já que a área de contacto entre a lima e as paredes dentinárias dos mesmos serão superiores, resultando numa maior quantidade de dentina cortada. Trabalhar em canais secos ou pouco irrigados e/ou em presença de restos dentinários também são fatores que levam ao aumento de *stress* do instrumento (Madarati, Watts *et Qualtrough*, 2008).

Deste modo é fácil compreender que definir apenas um fator causal para a fratura de um dado instrumento é algo complicado, pois existe uma clara interação entre

o ambiente envolvente, o *stress* do material e a própria liga metálica, não descurando evidentemente a experiência do utilizador (Sonntag, Guntermann *et* Stachniss e Madarati, Watts *et* Qualtrough, 2008).

De forma a prevenir este tipo de acidente algumas medidas importantes, devem ser levadas em consideração. Os instrumentos devem ser examinados antes e depois da sua utilização, para que haja a certeza de que estão aptos a ser utilizados em segurança e devem ser usados de acordo com as instruções do fabricante. Os instrumentos não devem ser usados em canais secos e deve ser evitada a aplicação de uma pressão e força excessivas (Madarati, Watts *et* Qualtrough, 2008).

No que respeita à resolução da fratura de um instrumento existem duas abordagens: a ortograde, que compreende a tentativa de remoção do fragmento ou de *bypass* e a cirúrgica (Parashos *et* Messer, 2006).

A localização do fragmento no canal radicular e a anatomia deste, o momento da instrumentação em que se deu a fratura, a experiência do clínico, o equipamento disponível, as possíveis complicações associadas, a importância estratégica do dente e a presença ou ausência de patologia apical, são fatores a ter em conta no momento de decidir a opção a tomar (Parashos *et* Messer, 2006).

Caso a tentativa de remoção e/ou *bypass* do fragmento falhem, é possível deixar o fragmento *in situ*, obturando até ao seu nível e monitorizar a situação. Como último recurso, se as abordagens conservadoras falharem, uma infeção pós-tratamento se desenvolver e se o dente for de importância estratégica, a cirurgia apical pode ser considerada (Madarati, Hunter *et* Dummer, 2013).

Infelizmente ainda não há um consenso quanto à forma de abordar este tipo de acidente endodôntico e por isso deveriam ser formuladas Guidelines, baseadas no mais elevado nível de evidência clínica (Madarati, Hunter *et* Dummer, 2013).

F. Transporte de canal

De acordo com o glossário de termos endodônticos da *American Association of Endodontists* (2012), o transporte de canal caracteriza-se como a remoção de estrutura da parede do canal radicular na curva exterior na metade apical do canal devido à tendência

das limas para recuperar a sua forma linear original durante a sua preparação; pode levar à formação de degraus e possível perfuração.

O transporte de canal apical pode ser categorizado em três tipos: o tipo I em que apenas se verifica uma pequena movimentação da posição do forâmen fisiológico, resultando numa ligeira deslocação iatrogénica; o tipo II em que se considera uma deslocação moderada da posição do forâmen fisiológico, resultando numa considerável deslocação iatrogénica na superfície radicular externa, com maior comunicação com o espaço periapical; e o tipo III que já representa uma movimentação severa da posição do forâmen fisiológico do canal, resultando numa significativa deslocação iatrogénica do forâmen fisiológico (Gluskin, Peters, Wong *et* Ruddle, 2008 e Bürklein and Schäfer, 2013).

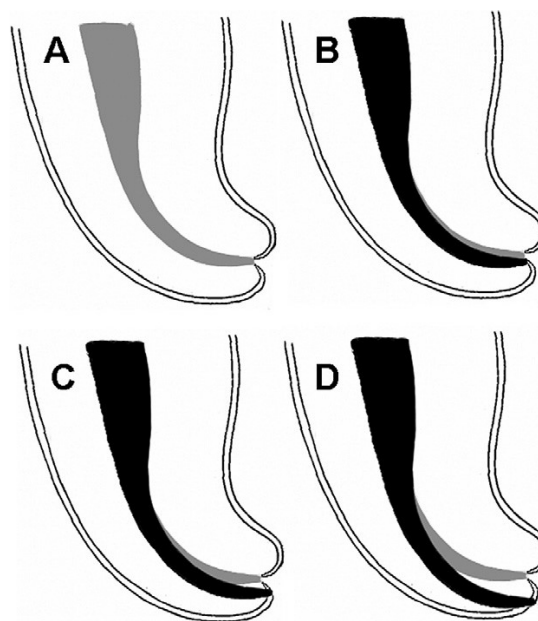


Figura 5- Tipos de transporte de canal. (A) Canal com forma regular; (B) Transporte tipo I; (C) Transporte tipo II; (D) Transporte tipo III (in Bürklein et Schäfer - 2013)

Muitos são os fatores associados a este tipo de erro processual: a anatomia do canal radicular, nomeadamente o grau e raio da curvatura (quanto maior o grau e menor o raio, maior o risco de transporte); cavidades de acesso com abertura insuficiente (o acesso do instrumento sem restrições ao forâmen apical minimiza o risco de transporte); uma incorreta determinação do comprimento de trabalho; o *design* das limas endodônticas, da sua ponta (quando inativa tem uma superior capacidade de manter a curvatura original do canal), transversal, número de espirais, etc bem como a sua liga

metálica (as de aço inox produzem mais transporte, quando comparadas com NiTi); a técnica de instrumentação associada à força utilizada e tipo de movimentos (ex. técnica de forças balanceadas versus *step-back*); o uso de instrumentos inflexíveis (aço inox superior a #20) em canais muito curvos; forçar o instrumento no canal; insuficiente irrigação durante a instrumentação; fatores relacionados com o operador, como é o caso da sua experiência (Saunders, 2005; Hülsman, Peters *et* Dummer, 2005; Schäfer *et* Dammaschke, 2009 e Bürklein *et* Schäfer, 2013).

De modo a prevenir o transporte apical há que ter o cuidado de efetuar sempre um acesso em linha recta, independentemente da técnica de instrumentação, há que ter um ponto de referência estável (se necessário efetuar uma redução oclusal prévia), de modo a que os stops de borracha dos instrumentos se mantenham perpendiculares ao cabo, podem também utilizar-se instrumentos com ponta inativa e mais flexíveis em canais de curvatura acentuada, deve-se também evitar forçar os instrumentos no interior dos canais e promover uma instrumentação com abundante irrigação. A utilização de um localizador apical ao contribuir para uma mais precisa determinação do comprimento de trabalho também ajuda na prevenção deste acidente (Gutmann *et* Lovdahl, 2011 e e Bürklein *et* Schäfer, 2013).

A forma de abordar o transporte de canal está diretamente relacionada com a sua classificação. Canais onde está presente transporte tipo I podem ser limpos e obturados de forma convencional. Já casos onde impera o tipo II passam pela colocação de uma barreira biocompatível, por exemplo de MTA, de forma a evitar a extrusão descontrolada do material obturador. Situações tipo III requerem uma obturação nas melhores condições possíveis seguida de cirurgia apical corretiva (Bürklein *et* Schäfer, 2013).

G. Extrusão de irrigante

A irrigação dos canais radiculares com soluções antibacterianas é considerada parte integral na sua preparação químico-mecânica (Haapasalo, Endal, Zandi *et* Coil, 2005).

Os irrigantes mais comumente utilizados são o hipoclorito de sódio (NaOCl) e o peróxido de hidrogénio (H₂O₂) (Grossman, 1981), contudo nos dias de hoje é o

hipoclorito que é considerado o irrigante de primeira escolha (Dutner, Mines *et* Anderson, 2012).

O hipoclorito de sódio é um agente eficaz contra um amplo espectro de bactérias e a dissolver tanto tecido vital como necrótico (Senia, Marraro *et* Mitchell, 1975). Contudo foi demonstrado que este também exerce efeitos tóxicos nos tecidos vitais, como hemólise, ulceração cutânea e necrose (Pashley, Birdsong, Bowman *et* Pashley, 1985).

A extrusão de irrigante aquando do tratamento endodôntico é considerada como um acidente clínico raro (Spencer, Ike *et* Brennan, 2007).

A inadvertida extrusão de hipoclorito para além do forâmen apical pode ocorrer em dentes com amplo forâmen, quando a constrição apical é eliminada durante a instrumentação canal (ex. perfuração), por reabsorção e por incorreta determinação do comprimento de trabalho. Adicionalmente, se for exercida uma pressão extrema aquando da irrigação (no caso de agulhas biseladas) ou se prender a ponta da agulha no canal, impedindo a libertação do irrigante para a zona coronal, pode resultar no contacto de grandes quantidades deste com os tecidos periapicais, onde a sua capacidade de dissolução de tecidos pode levar à sua necrose (Hülsmann *et* Hahn, 2000 e Boutsoukis, Psimma *et* Sluis, 2013).

A extrusão de irrigante em pequenas quantidades pode ocorrer durante a instrumentação dos canais radiculares, independentemente do tipo de instrumentos e da técnica utilizada. No entanto nestes casos parecem não existir sequelas a relatar (Hülsmann, Rödiger *et* Nordmeyer, 2009).

Apesar de rara, a extrusão de irrigante pode ser prevenida através da utilização de agulhas endodônticas de saída lateral, já que exercem uma baixa pressão ao nível do forâmen apical e promovem um baixo fluxo do irrigante (Boutsoukis, Verhaagen, Versluis, Kastrinakis, Wesselink *et* Sluis, 2010). Uma baixa e constante pressão devem ser aplicadas e o operador deve assegurar que o excesso de irrigante deixa o canal radicular através da abertura coronária (Hülsmann *et* Hahn, 2000).

Quando este acidente ocorre a sintomatologia aguda desenvolve-se de imediato e pode manifestar-se através de dor, edema dos tecidos vizinhos e possível extensão do mesmo pela metade da face acometida, lábio superior e região infraorbitária,

hemorragia intersticial e do canal radicular, equimose, gosto a cloro e irritação da garganta, sensação de anestesia reversível e até mesmo parestesia (Hülsmann *et* Hahn, 2000).

A sua resolução passa pelo controlo da dor através de analgésicos e de anestesia local, para reduzir o edema inicialmente devem aplicar-se compressas frias, sendo substituídas um dia depois, por compressas e colutórios quentes para estimular a microcirculação local. A prescrição de antibiótico só é recomendada em casos de alto risco de infeção (Hülsmann *et* Hahn, 2000).

II. Objetivos

Este estudo retrospectivo teve como objetivo determinar o número e tipo de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação, ocorridos no período compreendido entre Setembro de 2012 e Março de 2014 na Clínica Dentária Egas Moniz e definir qual a sua etiologia.

III. Materiais e Métodos

A. Desenho Experimental

Estudo retrospectivo, observacional, descritivo e analítico, com recurso a avaliação de relatório clínico e radiográfico dos pacientes encaminhados para a consulta de Endodontia da Clínica Dentária Egas Moniz, no período de tempo compreendido entre Setembro de 2012 e Março de 2014.

B. Considerações Éticas

A realização deste estudo foi previamente aprovada pela comissão de Ética e pela Direção clínica do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz.

C. Local do Estudo

Este estudo foi realizado na Clínica Dentária Egas Moniz.

D. Amostra

i. Seleção de Casos

A amostra populacional consistiu em 1340 indivíduos que compareceram às consultas com a finalidade de realizar tratamento endodôntico ou retratamento.

Todos os tratamentos foram realizados por alunos em pré-graduação do curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária no Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz ou por Médicos Dentistas igualmente pertencentes à instituição e responsáveis pela consulta assistencial de Endodontia.

Foram averiguados a prevalência e os fatores etiológicos dos acidentes endodônticos de abertura e instrumentação. Para a avaliação dos fatores etiológicos foram observadas radiografias, fichas de endodontia e respetivos diários clínicos. Foram também questionados os alunos responsáveis por erros processuais, contudo esta medida foi apenas realizável para os tratamentos decorridos no ano letivo de 2013/2014, devido ao facto de se tratar do ano de realização deste estudo. Outros fatores avaliados foram o dente acometido, o género e idade do paciente.

ii. Critérios de Inclusão:

Foram incluídos neste estudo os pacientes encaminhados para a consulta de Endodontia, que efetuaram tratamento endodôntico primário ou retratamento (não cirúrgico) num dente definitivo, com as respetivas radiografias periapicais legíveis, com boa qualidade e que assinaram o consentimento informado na consulta de triagem.

iii. Critérios de Exclusão:

Foram excluídos:

- Todos os processos cuja informação fundamental ao estudo não estava presente (ver critérios de inclusão).
- Quaisquer radiografias mal processadas, que não permitiam uma adequada observação dos itens a avaliar, bem como, mal armazenadas (radiografias pré e pós operatórias ausentes) foram igualmente excluídas.

iv. Avaliação Radiográfica:

Foi avaliada a presença dos vários acidentes endodônticos de abertura e instrumentação: perfuração, degrau e bloqueio, fratura de instrumentos, canais não encontrados e transporte apical, bem como as características radiográficas de cada obturação, como o seu comprimento.

As perfurações eram diagnosticadas quando se observava uma comunicação entre o canal e os tecidos de suporte do dente ou a cavidade oral e/ou através da extrusão do material reparador/obturador.

Diagnosticava-se a presença de degrau quando o preenchimento do canal era pelo menos 1 mm mais curto do que o comprimento de trabalho inicial e se verificava um desvio do trajeto original do canal.

O bloqueio era diagnosticado quando o preenchimento do canal era pelo menos 1 mm mais curto do que o comprimento de trabalho inicial e se verificava uma ausência do espaço correspondente ao canal radicular anteriormente visível.

Considerávamos estar na presença de um instrumento fraturado, quando um instrumento era detetado no interior de um canal ou estendendo-se para os tecidos periapicais.

Quanto ao transporte de canal, identificávamo-lo quando se observava uma deslocação da localização inicial do forâmen apical.

Todos estes dados foram confirmados através das informações disponíveis no processo do paciente, referentes ao tratamento endodôntico.

A operadora foi calibrada através da observação de radiografias periapicais, usando referências radiográficas representando os acidentes endodônticos abordados neste estudo.

E. Análise estatística:

A análise estatística foi realizada através do Microsoft Excel 2010 para Windows e realizou-se uma análise descritiva (frequência absoluta e relativa).

IV. RESULTADOS

A. Caracterização da População

Este estudo abrangeu 1340 indivíduos distribuídos por três grupos populacionais:

1. Indivíduos alvo de tratamento pelos alunos de 4º ano
2. Indivíduos alvo de tratamento pelos alunos de 5º ano
3. Indivíduos alvo de tratamento em consulta assistencial (Tabela 1).

Grupo	Frequência	Percentagem
4º Ano	387	28,9
5º Ano	529	39,5
Assistencial	424	31,6
Total	1340	100,0

Tabela 1. Consulta em que se realizou o tratamento.

Existe uma maior representatividade do grupo de indivíduos que efetuou tratamento no 5.º ano excedendo em cerca de 7% e 10%, respetivamente, o grupo dos indivíduos em consulta assistencial e em consulta do 4º ano. Segue-se o grupo de indivíduos em consulta assistencial, que excede apenas os em consulta do 4º ano em quase 3%.

No que respeita à distribuição da população por género, verifica-se um largo predomínio das mulheres (Tabela 2):

Género	Frequência	Percentagem
Masculino	816	39,1
Feminino	524	60,9
Total	1340	100,0

Tabela 2. Distribuição da População por género.

Quanto à distribuição por grupos etários, imperam os indivíduos com idades entre os 21 e os 50 anos, que constituem mais de metade da população abrangida por este estudo (Tabela 3):

Grupos Etários	Frequência	Percentagem
12-20	104	7,8
21-30	239	17,8
31-40	236	17,6
41-50	278	20,8
51-60	207	15,5
61-70	184	13,7
71-80	78	5,8
81-90	14	1,0
Total	1340	100,0

Tabela 3. Distribuição por Grupos Etários

O grupo etário com maior representação é o de idades compreendidas ente 41 e 50 anos, com um peso de 20,8% no total da população. A partir dos 51 anos observa-se um decréscimo na representatividade dos grupos etários, até atingirmos o grupo dos 81 aos 90 anos, cujo peso é residual.

B. Prevalência dos tratamentos realizados

Na tabela que se segue são apresentados os tratamentos realizados aos pacientes encaminhados para a consulta de Endodontia de 4º e 5º ano e para a consulta assistencial da mesma área, na Clínica Dentária Egas Moniz, durante o período de tempo estipulado, em que “outros” representa os mais variados tratamentos (ex. restaurações, exodontias, observações) (Tabela 4).

Tipo de tratamento		4º Ano	5º Ano	Assistencial	Total
Tratamento Endodôntico	Frequência	329	372	143	844
	%	85,0%	70,3%	33,7%	63,0%
Retratamento	Frequência	4	38	196	238
	%	1,0%	7,2%	46,2%	17,8%
Outros	Frequência	54	119	85	258
	%	14,0%	22,5%	20,1%	19,2%
Total		387	529	424	1340
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 4. Tipo de tratamento efetuado

O tipo de tratamento mais realizado nas consultas de 4º e 5º ano foi o tratamento endodôntico primário, representando 85,0% e 70,3% do total, respectivamente. A consulta assistencial, efetuou na sua maioria retratamentos (46,2%).

C. Prevalência de acidentes endodônticos de Abertura e Instrumentação

A próxima tabela indica em quantos tratamentos endodônticos, quer primários, quer retratamentos, ocorreram acidentes de abertura e instrumentação e também a sua distribuição face à consulta (4º ano, 5º ano e assistencial). Por esse motivo os valores totais representam a soma dos valores de tratamentos endodônticos e retratamentos referidos na tabela anterior (Tabela 5).

Acidente Endodôntico?		4º Ano	5º Ano	Assistencial	Total
Sim	Frequência	28	79	5	112
	%	8,4%	23,2%	1,5%	10,4%
Não	Frequência	305	261	334	970
	%	91,6%	76,8%	98,5%	89,6%
Total		333	340	339	1082
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 5. Prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação

O número de acidentes ocorridos foi de 10,4%, sendo a maior prevalência observada nos tratamentos decorridos na clínica de 5º ano (23,2%).

Particularizando, a próxima tabela indica em quantos tratamentos endodônticos, ocorreu cada tipo de acidente em separado e igualmente a sua distribuição face à consulta (Tabela 6).

Acidente Endodôntico?		4º Ano	5º Ano	Assistencial	Total
Canais não encontrados	Frequência	0	0	0	0
	%	0%	0%	0%	0%
Perfuração	Frequência	12	32	2	46
	%	3,6%	9,4%	0,6%	4,3%
Degrau	Frequência	10	17	3	30
	%	3,0%	5,0%	0,9%	2,8%
Bloqueio	Frequência	6	24	0	30
	%	1,8%	7,1%	0%	2,8%
Fratura de Instrumentos	Frequência	0	5	0	5
	%	0%	1,5%	0%	0,5%
Transporte de Canal	Frequência	0	1	0	1
	%	0%	0,3%	0%	0,1%
Extrusão de Irrigante	Frequência	0	0	0	0
	%	0%	0%	0%	0%
Sem acidente	Frequência	305	261	334	970
	%	91,6%	76,8%	98,5%	89,6%
Total		333	340	339	1082
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 6. Tipos de acidentes endodônticos

De acordo com os dados acima referenciados, as perfurações foram o acidente mais comum.

O gráfico que se segue ilustra a distribuição dos 112 acidentes ocorridos quanto ao seu tipo e consulta em que ocorreram (Gráfico 1).

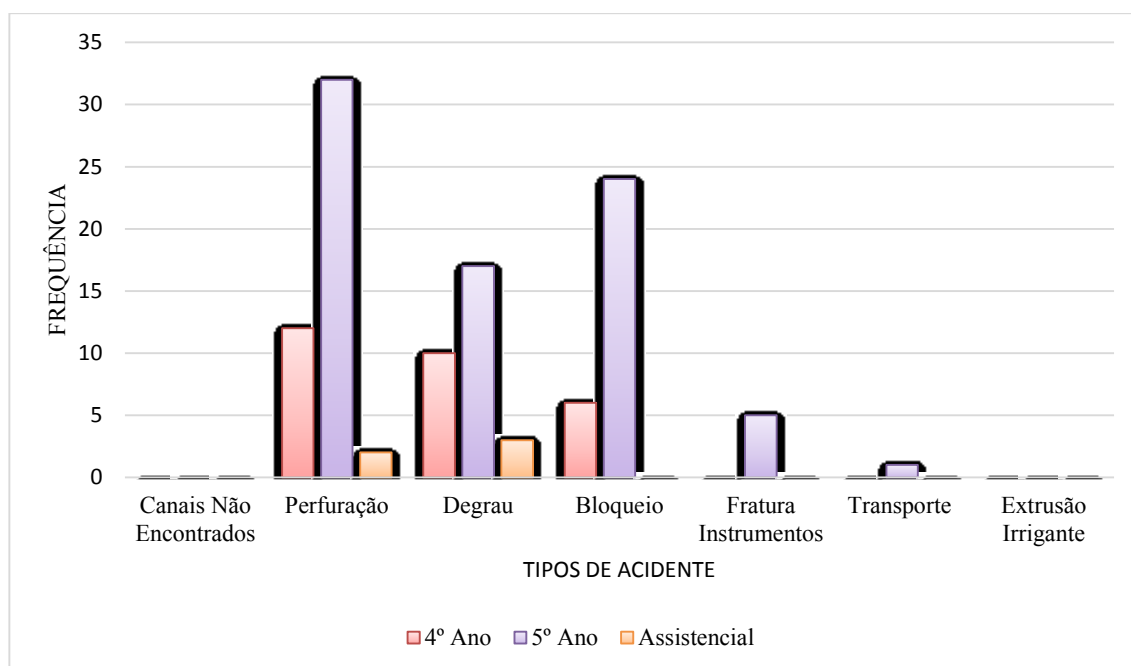


Gráfico 1. Distribuição dos acidentes endodônticos de abertura e instrumentação

D. Localização dos acidentes endodônticos

No que diz respeito à localização, não se observam diferenças significativas quanto à ocorrência de acidentes endodônticos, apesar de terem ocorrido na sua maioria na mandíbula (Tabela 7).

Localização	Frequência	Porcentagem
Maxila	52	46,4
Mandíbula	60	53,6
Total	112	100,0

Tabela 7. Localização do dente

Os dentes mais sujeitos à ocorrência destes erros processuais foram os multirradiculares, excedendo os monoradiculares em pouco mais de 50% (Tabela 8).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Monoradicular	27	24,1
Multiradicular	85	75,9
Total	112	100,0

Tabela 8. Acidentes de acordo com o número de raízes

O dente mais acometido por acidentes endodônticos foi o 1º molar, seguido pelo 2º molar, 1º pré-molar e 2º pré-molar. O incisivo lateral não sofreu qualquer tipo de acidente, logo seguido do incisivo central (Tabela 9 e Gráfico 2).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Incisivo Central	1	0,9
Incisivo Lateral	0	0,0
Canino	3	2,7
1º Pré-Molar	17	15,2
2º Pré-Molar	16	14,3
1º Molar	50	44,6
2º Molar	19	17,0
3º Molar	6	5,3
Total	112	100,0

Tabela 9. Distribuição dos dentes em que ocorreu acidente

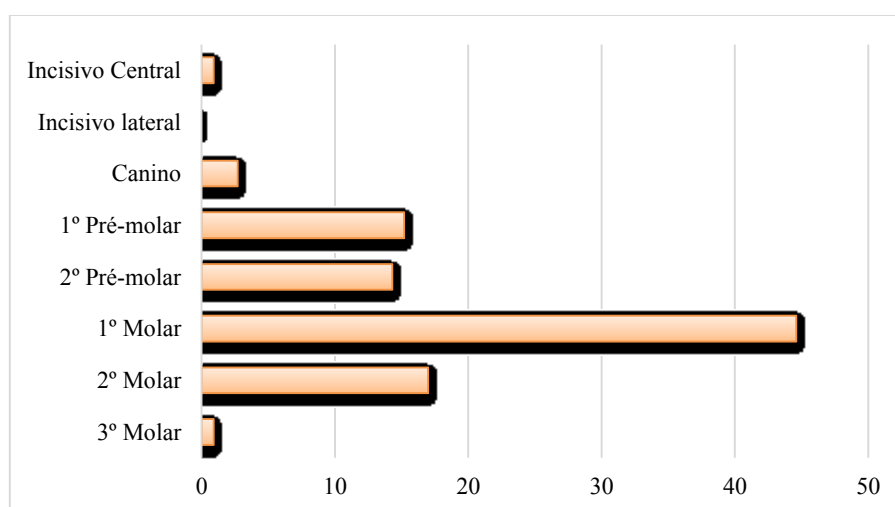


Gráfico 2. Distribuição dos dentes em que ocorreu acidente

Particularizando, a tabela abaixo mostra os dentes em que ocorreram acidente, revelando que é no 1º molar mandibular que se deu um maior número, seguido do 1º molar maxilar (Tabela 10).

Tipo de Dente	Frequência	Porcentagem
Incisivo Central Maxilar	1	0,9
Incisivo Central Mandibular	0	0,0
Incisivo Lateral Maxilar	0	0,0
Incisivo Lateral Mandibular	0	0,0
Canino Maxilar	3	2,7
Canino Mandibular	0	0,0
1º Pré-Molar Maxilar	10	8,9
1º Pré-Molar Mandibular	7	6,3
2º Pré-Molar Maxilar	10	8,9
2º Pré-Molar Mandibular	6	5,4
1º Molar Maxilar	19	17,0
1º Molar Mandibular	31	27,7
2º Molar Maxilar	8	7,1
2º Molar Mandibular	11	9,8
3º Molar Maxilar	1	0,9
3º Molar Mandibular	5	4,5
Total	112	100,0

Tabela 10. Distribuição dos dentes sujeitos a acidente por maxilar

E. Causas dos Acidentes Endodônticos

i. Perfuração

Os dentes em que ocorreram mais perfurações, com valores na ordem dos 67%, foram os molares (Tabela 11).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Incisivo	0	0,0
Canino	1	2,2
Pré-Molar	14	30,4
Molar	31	67,4
Total	46	100,0

Tabela 11. Distribuição dos dentes onde ocorreu perfuração

Quanto à sua localização no dente, a tabela abaixo indica que a maioria das perfurações ocorreram a apical da crista óssea, portanto ao nível radicular (Tabela 12).

Localização	Frequência	Percentagem
Coronária	10	21,7
Crista óssea (incluindo furca)	9	19,6
Apicais (radiculares)	27	58,7
Total	46	100,0

Tabela 12. Localização da perfuração

De seguida são indicados os resultados obtidos para as causas das perfurações (Tabela 13).

Causa	Frequência	Percentagem
Acesso coronário incorreto	10	21,7
Erro na identificação de canais e pavimento da câmara	9	19,6
Erros na execução da técnica de instrumentação	6	13,0
Não cumprimento do comprimento de trabalho	21	45,7
Total	46	100,0

Tabela 13. Causas de perfuração

De entre as causas referidas destaca-se o não cumprimento do comprimento de trabalho, com uma percentagem perto dos 46%.

A próxima tabela ilustra as diferentes soluções terapêuticas efetuadas, sendo a tomada na maioria das vezes o selamento da perfuração (54,3%), logo seguida pela criação de um novo stop apical (Tabela 14).

Solução	Frequência	Percentagem
Selamento	25	54,3
Novo stop apical	19	41,3
Exodontia	2	4,3
Total	46	100,0

Tabela 14. Soluções terapêuticas das perfurações

ii. Degrau

Os dentes em que ocorreu uma maior quantidade de degraus foram os molares (Tabela 15).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Incisivo	1	3,3%
Canino	2	6,7%
Pré-Molar	10	33,3%
Molar	17	56,7%
Total	30	100,0

Tabela 15. Distribuição dos dentes onde ocorreram degraus

Quanto ao canal mais afetado por este acidente, a tabela abaixo indica que a maioria dos degraus ocorreu no canal mesio-vestibular (Tabela 16).

Canal	Frequência	Percentagem
Único	8	26,7
Vestibular	0	0,0
Palatino	4	13,3
Mesio-Vestibular	13	43,3
Mesio-Vestibular 2	0	0,0
Mesio-Lingual	5	16,7
Disto-Vestibular	0	0,0
Total	30	100,0

Tabela 16. Localização dos degraus quanto ao canal

De acordo com a localização quanto aos terços dentários, o terço onde ocorreram mais degraus foi o apical (Tabela 17).

Terços	Frequência	Percentagem
Médio	9	30,0
Apical	21	70,0
Total	30	100,0

Tabela 17. Localização dos degraus quanto aos terços

Segue-se a tabela que indica as causas da ocorrência de degraus (Tabela 18).

Causa	Frequência	Percentagem
Acesso coronário incorreto ou insuficiente	3	10,0
Incorreta determinação do comprimento de trabalho	1	3,3
Erros na execução da técnica de instrumentação	24	80,0
Não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos	2	6,7
Total	30	100,0

Tabela 18. Causas da ocorrência de degraus

De entre as causas referidas destacam-se, na medida dos 80%, os erros na execução da técnica de instrumentação.

Na próxima tabela podemos observar as diferentes soluções terapêuticas efetuadas, encontrando-se todas elas bastante equilibradas (Tabela 19).

Solução	Frequência	Porcentagem
Eliminado	9	30,0
Ultrapassado	9	30,0
Não ultrapassado	12	40,0
Total	30	100,0

Tabela 19. Soluções terapêuticas dos degraus

iii. Bloqueio

A tabela seguinte indica que os dentes em que ocorreu uma maior quantidade de bloqueios foram os molares (Tabela 20).

Tipo de Dente	Frequência	Porcentagem
Incisivo	0	0,0
Canino	0	0,0
Pré-Molar	7	23,3
Molar	23	76,7
Total	30	100,0

Tabela 20. Distribuição dos dentes onde ocorreram bloqueios

Tal como no degrau, o canal mais afetado por bloqueios, foi o mesio-vestibular, com metade do número total (Tabela 21).

Canal	Frequência	Percentagem
Único	6	20,0%
Vestibular	1	3,3%
Palatino	3	10,0%
Mesio-Vestibular	15	50,0%
Mesio-Vestibular 2	1	3,3%
Mesio-Lingual	3	10,0%
Disto-Vestibular	1	3,3%
Total	30	100,0

Tabela 21. Localização dos bloqueios quanto ao canal

Atentando na localização quanto aos terços dentários, o terço apical foi aquele em que ocorreu a quase totalidade dos bloqueios (Tabela 22).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Médio	1	3,3%
Apical	29	96,7%
Total	30	100,0

Tabela 22. Localização dos bloqueios quanto aos terços

Não nos foi possível identificar a causa dos bloqueios por falta de um registo adequado nos processos dos pacientes e devido à sua não referência por parte dos alunos inquiridos.

Na próxima tabela observam-se as duas soluções terapêuticas efetuadas, sendo que na maioria dos casos o bloqueio não conseguiu ser eliminado (Tabela 23).

Solução	Frequência	Percentagem
Eliminado	10	33,3
Não eliminado	20	66,7
Total	30	100,0

Tabela 23. Soluções terapêuticas dos bloqueios

iv. Fratura de Instrumentos

A fratura de instrumentos deu-se em 100% dos casos em molares, apesar de o número deste tipo de acidente ser diminuto (Tabela 24).

Tipo de Dente	Frequência	Percentagem
Incisivo	0	0,0
Canino	0	0,0
Pré-Molar	0	0,0
Molar	5	100,0
Total	5	100,0

Tabela 24. Distribuição dos dentes onde ocorreram fratura de instrumentos

Quanto ao canal mais afetado por este acidente, a tabela abaixo indica que os poucos fragmentos se encontram distribuídos por quase todos os canais de molares, contudo é no mesio-vestibular que se encontra o maior valor correspondendo ao dobro da frequência dos outros canais. No entanto é de notar a baixa frequência a que nos referimos (Tabela 25).

Canal	Frequência	Percentagem
Palatino	1	20,0
Mesio-Vestibular	2	40,0
Mesio-Vestibular 2	1	20,0
Mesio-Lingual	0	0,0
Disto-Vestibular	1	20,0
Total	5	100,0

Tabela 25. Localização do instrumento fraturado quanto ao canal

A próxima tabela ilustra as soluções terapêuticas aplicadas (Tabela 26).

Solução	Frequência	Percentagem
Remoção	2	40,0
<i>Bypass</i>	1	20,0
Fragmento <i>in situ</i>	2	40,0
Total	5	100,0

Tabela 26. Soluções terapêuticas da fratura de instrumentos

A causa das fraturas de instrumentos não pôde ser determinada devido a informação insuficiente, que não permitiu uma fiel avaliação.

v. Transporte de Canal

Apenas há uma ocorrência referente a transporte de canal (tipo I) que ocorreu num segundo molar e a sua causa ficou por determinar. Este é um acidente com peso residual.

vi. Todos os Acidentes

De modo a obtermos uma visão mais geral das causas dos acidentes endodônticos, foi elaborada a seguinte tabela (Tabela 27):

Causa	Frequência	Percentagem
Acesso coronário incorreto	13	11,6
Erro na identificação de canais e pavimento da câmara	9	8,0
Erros na execução da técnica de instrumentação	30	26,8
Não cumprimento do comprimento de trabalho	21	18,8
Incorreta determinação do comprimento de trabalho	1	0,9
Não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos	2	1,8
Não foi possível definir	36	32,1
Total	112	100,0

Tabela 27. Causas dos vários acidentes

De entre todas as causas referidas as que se verificaram em maior número foram os erros na execução da técnica de instrumentação com 26,8%, seguida do não

cumprimento do comprimento de trabalho com perto dos 19%. Devido a informação insuficiente para aferir a causa de alguns acidentes, algumas não puderam ser definidas (32,1%).

F. Tratamento Restaurador

Por último está a tabela que ilustra o tipo de restauração efetuada em cada dente em que ocorreu um acidente endodôntico (Tabela 28).

Tratamento Restaurador		Total
Restauração Provisória	Frequência	43
	%	38,4%
Restauração Direta	Frequência	53
	%	47,3%
Restauração Indireta	Frequência	9
	%	8,0%
Prótese Fixa (coroas)	Frequência	1
	%	0,9%
Total		112
		100,0%

Tabela 28. Tratamento Restaurador

Pode-se afirmar que, após o tratamento endodôntico, a principal escolha de tratamento restaurador recai sobre as restaurações diretas em prol das indiretas e prótese fixa. Os dentes com restauração provisória ou ainda se encontravam em tratamento ou ficaram simplesmente por restaurar definitivamente.

V. DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado com o intuito de avaliar a prevalência dos acidentes endodônticos de abertura e instrumentação que ocorreram na Clínica Dentária Egas Moniz, bem como definir a sua etiologia, esperando poder contribuir, para o seu melhor entendimento e prevenção, com vista à diminuição da sua prevalência.

O nosso estudo compreendeu 1340 indivíduos, distribuídos por três grupos populacionais, dois grupos alvo de tratamento pelos alunos do 4º e 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária e um outro grupo alvo de tratamento por Médicos Dentistas da consulta assistencial de endodontia.

A principal fonte de informação para a avaliação dos fatores estudados nesta investigação, foram os raios x periapicais dos indivíduos que efetuaram tratamento endodôntico, assim como os dados presentes no processo do paciente acerca do mesmo. De referir que todas as radiografias utilizadas neste estudo foram tiradas aquando dos procedimentos de rotina do tratamento.

Infelizmente houve uma quantidade considerável de tratamentos que teve de ser excluída, devido a má técnica radiográfica, processamento e especialmente armazenamento, que tornaram as radiografias ilegíveis como se pode observar pelas fotografias a baixo (Figura 2).

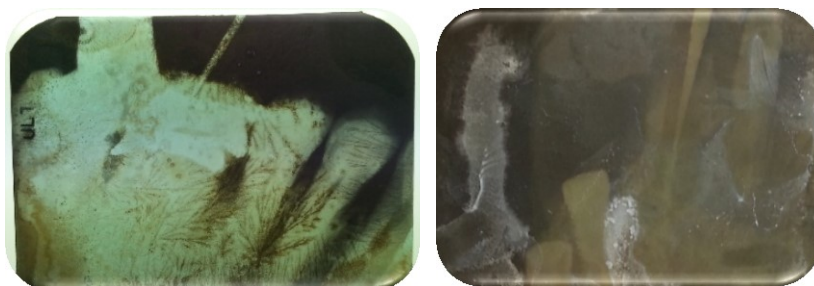


Figura 6. Exemplos de radiografias ilegíveis excluídas

Os pacientes do sexo feminino representam mais de metade da nossa amostra (60,9%) quando em comparação com os do sexo masculino (39,1%).

Atentando à faixa etária, são os pacientes mais jovens, com idades entre os 21 e 50 anos, que mais procuraram efetuar tratamentos, representando mais de metade da população alvo deste estudo, como demonstrado na tabela de distribuição por grupos etários (Tabela 3). Um outro estudo (Hollanda *et al.*, 2008) demonstra valores semelhantes aos referidos.

O tipo de tratamento com maior prevalência quer nas consultas de 4º e 5º ano foram os tratamentos endodônticos primários (85,0% e 70,3% respetivamente), seguidos de outro tipo de tratamentos ou observações e por último de retratamentos endodônticos. Pelo contrário na consulta de endodontia assistencial, foram os retratamentos o tipo de tratamento efetuado na sua maioria (46,2%), embora seguidos de perto pelo tratamento endodôntico primário (33,7%).

Esta diferença deve-se ao facto de, para além de ser efetuado um maior número de tratamentos endodônticos primários, o retratamento ser um procedimento mais complexo e que requer um maior nível de experiência e também um à vontade, mais característicos de médicos dentistas experimentados (consulta assistencial) do que de alunos de 4º e 5º ano ainda em processo de aprendizagem.

A prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação na Clínica Dentária Egas Moniz foi de 10,4%, o que pode refletir todo o rigor colocado no ensino teórico e prático desta casa, bem como a consciência e o cuidado com que os alunos aplicam os seus conhecimentos. No entanto se particularizarmos essa mesma prevalência pelos três grupos populacionais constatamos que no 5º ano o seu valor já é um pouco mais significativo (23,2%). Isto deve-se ao facto de os alunos, ainda com uma experiência limitada, passarem a realizar tratamentos endodônticos em molares, logo com maior grau de dificuldade, apesar do acompanhamento e controlo por parte dos docentes.

Particularizando, do número total de tratamentos endodônticos efetuados, constatou-se que o acidente que ocorreu em maior quantidade foi o das perfurações (4,3%), seguidas dos degraus e bloqueios com 2,8% de prevalência cada.

Segundo Tesis e Fuss (2006), a prevalência das perfurações tem sido descrita na literatura como estando entre os 2 e 12%, margem entre a qual se enquadram os nossos resultados.

Constatámos que a maioria das perfurações ocorreu em molares (67,4%), seguidos dos pré-molares (30,4%) tal como demonstra um estudo de Tsisis *et al.* (2010).

Os molares são dentes de anatomia mais complexa, com múltiplas raízes e canais e variações, o que se reflete num maior desafio para os alunos. Por conseguinte acabam por ser dentes mais sujeitos à ocorrência de um acidente (Cantatore, Berutti et Castellucci, 2009). Esta referência reflete os resultados espelhados no parágrafo acima referente à realidade da consulta de Endodontia do 5º ano.

Em relação à localização das perfurações, o nosso estudo revelou que a sua maioria (58,7%) foram perfurações a apical da crista óssea, tendo-se o mesmo verificado num outro estudo (Pontius et al. 2013). As de localização coronária e ao nível da crista óssea revelaram valores muito aproximados, 21,7% e 19,6% respetivamente, contudo no estudo referido anteriormente as perfurações coronárias demonstraram valores residuais. Isto pode dever-se ao facto de nesse estudo as perfurações terem ocorrido pelas mãos de médicos dentistas experimentados, ao contrário do presente estudo em que os operadores eram fundamentalmente alunos de limitada experiência, logo mais propensos do que um clínico mais versado, a realizar uma perfuração coronária.

No que respeita à etiologia das perfurações está descrito na literatura que a sua ocorrência se deve essencialmente a um acesso coronário incorreto, por erro na identificação de canais e pavimento da câmara, por erros na execução da técnica de instrumentação e pelo não cumprimento do comprimento de trabalho (Clauder *et Shin*, 2009).

Contudo, os estudos publicados incidem essencialmente sobre os materiais reparadores deste tipo de acidente e sobre o seu efeito no prognóstico do dente como por exemplo os estudos de Main *et al.*, 2004, Mente *et al.*, 2010, Krupp *et al.*, 2013, Pontius *et al.*, 2013, entre muitos outros, não tendo sido encontrados estudos focados na etiologia das perfurações numa vasta pesquisa, o que nos impede de estabelecer comparações quanto à sua prevalência.

No nosso estudo observamos que a causa mais frequente deste acidente foi o não cumprimento do comprimento de trabalho (45,7%), o que aparentemente leva a crer, que alguns alunos utilizam pontos de referência pouco estáveis, causando variações no seu comprimento de trabalho. Um acesso coronário incorreto (21,7%), a segunda causa mais frequente neste estudo, indica a necessidade de ter sempre presente as

características morfológicas de cada dente bem como de avaliar atentamente a radiografia pré-operatória, de modo a identificar corretamente o longo eixo do dente e raiz (Moreinis, 1979). Como neste trabalho falamos fundamentalmente de alunos, faz sentido referir, como medida preventiva, a colocação do isolamento absoluto após a abertura coronária, de modo a que mais facilmente não percam a noção do longo eixo do dente (Tsesis *et. Fuss*, 2006).

Erros na identificação de canais e pavimento da câmara pulpar (19,6%) serão indicativos da necessidade de ter em atenção as valiosas informações que uma radiografia fornece (como a distância do teto da câmara ao pavimento) bem como de uma exploração do pavimento pulpar mais cuidada (Moreinis, 1979 e Tsesis *et Fuss*, 2006).

Quanto aos erros ao nível de execução da técnica de instrumentação (13,0%) é essencial ter em mente que não se devem forçar os instrumentos no interior do canal, se o canal apresenta curvaturas há que ter o cuidado de pré-curvar a lima antes de a inserir e acompanhar a instrumentação de irrigante e lubrificante. Os *stops* de borracha das limas são muito úteis, pois podem ser colocados de forma a que o clínico nunca perca a noção do sentido da curvatura. Em caso de dúvida é aconselhável efetuar um raio x de controlo com os instrumentos no canal de modo a visualizar o ponto da situação, em vez de insistir num potencial erro, como um degrau/falso trajeto, e deixa-lo evoluir para algo de maior gravidade, como é o caso da perfuração. (Tsesis *et Fuss*, 2006)

Praticamente todas as perfurações tiveram uma solução conservadora. A maioria (54,3%) foi possível selar com material restaurador, como o MTA, e outras (41,3%) não necessitaram de ser reparadas, tendo bastado a criação de um novo *stop* apical seguido de obturação convencional. Apenas duas perfurações (4,3%) não tinham possibilidade de restauro, sendo a sua única hipótese a exodontia da peça dentária.

No que respeita aos degraus e bloqueios há poucos dados disponíveis que indiquem a frequência de ocorrência dos mesmos (Jafarzadeh et Abbott, 2007).

Os estudos disponíveis não tendem a distingui-los, por tanto dentre eles, aqueles com canais tratados por estudantes têm relatado uma ampla variedade de prevalências: Stadler et al (1986) relatou 10%, Greene e Krell (1990) referem uma percentagem de 46%, Kapalas e Lambrianidis (2002) assinalam uma percentagem de 52%, Eleftheriadis e Lambrianidis (2005) indicam 25%. Esta grande variedade de resultados é provável que se deva aos vários fatores associados incluídos em cada estudo.

Um outro estudo que se refere aos bloqueios em particular (Al-Omari *et Dummer*, 1995) refere que em 208 raízes tratadas endodonticamente foram detetados 51 bloqueios, o que equivale à volta de 24%. No entanto este estudo empregava a utilização de oito técnicas de instrumentação diferentes pelo que estabelecer uma comparação com o nosso estudo não será o mais adequado.

A baixa prevalência de degraus e bloqueios, quando comparada com os estudos anteriores, dever-se-á não só ao bom acompanhamento dos alunos por parte dos docentes, mas também devido à pouca (e por vezes nenhuma) informação disponível nos diários clínicos que não nos permite afirmar com certeza a presença deste tipo de acidentes e muito menos casos em que estes ocorreram e foram eliminados. As radiografias tiradas com apenas uma incidência também dificultam e impossibilitam a correta deteção destes acidentes, em especial em dentes multirradiculares e com curvaturas (Vertucci, 2005). Posto isto e visto que este é um estudo retrospectivo, é muito provável que tenha ocorrido um maior número de degraus e bloqueios do que aquele que é relatado.

Segundo Lambrianidis (2009) a prevalência de degraus e dos seus fatores associados ainda não foram adequadamente estudados. Uma identificação exagerada de degraus que resultam apenas da imagem de obturações curtas, pode conduzir a que estes sejam inadvertidamente reportados como tal, enquanto uma identificação por defeito pode resultar da limitação inerente das radiografias de distinguir o *terminus* do canal.

No que respeita ao degrau, verificou-se que a maioria teve lugar nos molares (56,7%), seguidos dos pré-molares (33,3%) e que o canal mais afetado foi o mesio-vestibular (43,3%). Isto deve-se mais uma vez à morfologia mais acidentada deste tipo de dente, como foi explicado anteriormente.

No estudo de Eleftheriadis e Lambrianidis (2005) também se verificou que o tipo de dente que sofreu mais degraus foram os molares, seguidos dos pré-molares e que o canal mais acometido foi o mesio-vestibular.

O estudo de Kapalas e Lambrianidis (2000) também revelou que o canal com maior ocorrência de degraus foi o mesio-vestibular.

De acordo com a localização do degrau quanto aos terços do dente, a grande maioria foi encontrada no terço apical (70%), enquanto que os restantes 30% se referem a degraus no terço médio do dente.

No estudo de Nagy *et al.* (1997), também foi no terço apical que foram encontrados mais acidentes deste tipo.

Em relação à etiologia dos degraus está descrito na literatura que a sua ocorrência durante o tratamento endodôntico se deve essencialmente a um acesso incorreto ou insuficiente, a uma incorreta determinação do comprimento de trabalho, a erros na execução da técnica de instrumentação, ao não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos, à tentativa de remover instrumentos fraturados ou material obturador e na tentativa de negociar um canal muito estreito ou calcificado (Lambrianidis, 2009).

Na tabela 18 (causas da ocorrência de degraus) estão apenas mencionadas aquelas que se verificaram.

A causa mais comum relacionou-se com os erros na execução da técnica de instrumentação (80%), o que, tal como já foi referido nas perfurações, revela como é fundamental reafirmar a necessidade de manusear os instrumentos com forças moderadas, nunca os forçando, pré-curvar as limas caso o canal a trabalhar assim o exija usando os stops de borracha não só para manter a medida a trabalhar no canal, mas também para ajudar a indicar o sentido da curvatura, acompanhar a instrumentação com agentes irrigantes e lubrificantes e também realizar uma frequente recapitulação. Uma radiografia para controlo ao longo da instrumentação é sempre preferível em caso de dúvida do que insistir e aumentar um potencial erro (Jafarzadeh et Abbott, 2007).

As restantes causas obtiveram valores mínimos: acesso coronário incorreto ou insuficiente (10%), não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos (6,7%) e incorreta determinação do comprimento de trabalho (3,3%).

No caso de um acesso coronário incorreto ou insuficiente há que mencionar a importância de permitir às limas endodônticas uma entrada passiva, em linha recta no interior dos canais radiculares, removendo todo o teto e cornos pulpaes da câmara, para evitar trabalhar com a lima em tensão (Abou-Rass *et al.*, 1980).

O não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos dever-se-á, neste caso, a uma desatenção momentânea que terá passado despercebida e só mais tarde reconhecida.

Já no que respeita à incorreta determinação do comprimento de trabalho, neste estudo correspondente a apenas um caso, há que ter em atenção que apesar da utilização de um localizador apical ser um método mais preciso e fiável na determinação do comprimento de trabalho (aparelho sempre utilizado na clínica dentária Egas Moniz),

pode dar algumas medidas imprecisas em casos de dentes com ápex aberto ou amplo, lesões periapicais que envolvam reabsorções ósseas e radiculares, presença de exsudados no interior do canal e casos de rizogênese incompleta (Heidemann *et al.*, 2009), o que terá sido eventualmente o caso deste erro em particular.

Como já foi referido anteriormente, a frequência da ocorrência de degraus tem sido pouco estudada, e dos poucos estudos e dados disponíveis apenas fatores associados às causas como a curvatura do canal, técnica de instrumentação, o *design* dos instrumentos e as propriedades das ligas metálicas têm sido avaliados (Jafarzadeh et Abbott, 2007).

Posto isto e como não foram encontrados estudos referentes às causas do acidente em si, não é possível estabelecer comparações entre as causas da ocorrência de degrau determinadas no presente trabalho. O mesmo se verifica com a sua resolução.

Dos degraus identificados todos tiveram uma solução conservadora. 30% foram eliminados, permitindo uma normal obturação ao comprimento de trabalho inicial, outros 30% não foram eliminados, mas conseguiram ser ultrapassados, permitindo também uma obturação com o comprimento correto, ao passo que 40%, infelizmente, não foram possíveis de eliminar, nem de contornar, acabando esses canais por serem instrumentados e obturados ao nível do degrau.

O dente com maior ocorrência de bloqueios foi, tal como nos acidentes anteriores, o molar (76,7%).

Igualmente como no degrau, foi o canal mais afetado o mesio-vestibular (50%) e o terço apical da raiz foi também o mais acometido (96,7%).

Como no estudo de Kapalas e Lambrianidis (2000) parecem não ter sido feitas distinções entre degraus e bloqueios, podemos assumir que o canal com maior ocorrência de degraus (o mesio-vestibular), também terá sido o mesmo para os bloqueios, tal como no presente estudo.

De acordo com Briseño *et* Sonnabend, 1991 e Duigou, 2003, podemos compreender que um bloqueio pode ocorrer quando tecido pulpar é compactado e solidifica na zona da constrição apical, quando a instrumentação não é acompanhada de abundante irrigação e/ou os instrumentos não são limpos antes de voltarem a ser inseridos no canal.

Uma investigação (Briseño *et Sonnabend*, 1991) revelou a presença de menos detritos nos canais dos blocos de plástico em estudo quando as limas eram removidas e limpas periodicamente antes da sua reintrodução no canal.

A importância da irrigação é evidente e é muito mencionada numa imensidão estudos (Baumgartner *et al.*, 1984, Gutiérrez *et al.*, 1990, Torabinejad *et al.*, 2002 e Vera *et al.*, 2011), sendo fundamental para a prevenção deste e doutros acidentes (Young *et al.*, 2007).

Uma irrigação abundante tem uma importância ainda maior no que respeita ao nosso estudo, já que o irrigante mais utilizado na clínica dentária Egas Moniz é o hipoclorito de sódio com baixa concentração (1%), o que se traduz na necessidade de uma irrigação superior para dissolver todo o tecido orgânico dos canais radiculares em comparação com o hipoclorito de concentrações mais elevadas (2,5% e 5,25%) (Baumgartner *et al.*, 1992).

No nosso estudo não foi possível definir a causa dos bloqueios tendo em conta a escassa informação disponibilizada nos diários clínicos, a sua não referência pelos alunos abordados e também devido à impossibilidade de contacto com alguns dos alunos em questão.

Os degraus e bloqueios estão frequentemente associados (Hülsmann *et al.*, 2005) e os estudos disponíveis referentes à frequência dos degraus são poucos. Apenas fatores associados às causas como a curvatura do canal, técnica de instrumentação, o *design* dos instrumentos e as propriedades das ligas metálicas têm sido avaliados (Jafarzadeh et Abbott, 2007). Como tal, não nos é possível estabelecer comparações relativamente à prevalência da sua resolução.

Tal como o degrau, as soluções para a gestão do bloqueio foram todas conservadoras. 33,3% dos bloqueios conseguiram ser eliminados permitindo uma convencional instrumentação e obturação ao comprimento de trabalho, enquanto que 66,7% se mantiveram, permitindo apenas uma instrumentação e obturação até ao nível desde acidente.

A prevalência da fratura de instrumentos (0,5%) e o transporte de canal (0,1%) assumem valores residuais.

Segundo Madarati (2013), a prevalência de instrumentos fraturados tem sido relatada na ordem dos 0,25-6% para aço inox e 1,3-10% para instrumentos rotatórios de

níquel-titânio, valores nos quais se enquadram os nossos resultados. Devido à pouca informação disponível nos diários clínicos não foi possível aferir o tipo de instrumento fraturado.

Todas as ocorrências de fratura de instrumentos se deram em molares, e apesar de os poucos fragmentos identificados (apenas 5) se encontrarem distribuídos por quase todos os canais desses dentes (palatino, mesio-vestibular, mesio-vestibular 2 e disto-vestibular), foi no mesio-vestibular que se verificaram mais ocorrências, pelas mesmas razões já anteriormente referidas.

No estudo de Spili *et al.* (2005) o tipo de dente em que mais se observaram fraturas de instrumentos foi nos molares, tal como no presente estudo.

O estudo de Shen *et al.* (2004) também nos permite concluir que é nos molares que ocorre um maior número de fratura de instrumentos.

Segundo o estudo de Hülsmann *et Schinkel* (1999), também foi nos molares que ocorreram mais instrumentos fraturados e foi igualmente nos canais mesiais que o seu maior número se verificou, corroborando com os dados obtidos no nosso estudo.

Como aconteceu em outros acidentes, a causa da fratura de instrumentos identificados não foi possível apurar devido à ausência de informação fundamental à sua determinação.

A fratura terá ocorrido por flexão ou por torção (Yum *et al.*, 2011 e Wei *et al.*, 2007), no entanto não nos é possível determinar se a lima se encontrava previamente já com sinais de fadiga cíclica, não se encontrando em condições de ser utilizada em segurança, se ficou bloqueada no canal e para a sua remoção foram aplicadas forças que levaram à sua fratura, etc.

Quanto à solução terapêutica efetuada, 40% dos fragmentos foram removidos, permitindo uma instrumentação e obturação ao nível do comprimento de trabalho, assim como os 20% correspondentes ao fragmento em que foi feito o seu *bypass*. Outros 40% foram deixados *in situ* e a instrumentação e obturação foi feita ao seu nível.

Nos estudos Hülsmann *et Schinkel* (1999) e Shen *et al.* (2004), foi possível remover ou fazer *bypass* à maioria dos fragmentos, tal como no nosso estudo.

Relativamente ao transporte de canal é importante referir que a evidência de estudos clínicos é ainda escassa e por isso devemos ter cautela com as conclusões retiradas (Schäfer *et Dammaschke*, 2009).

Segundo o estudo de Kfir et al. (2004), em 85 canais radiculares tratados por estudantes utilizando a técnica de *step-back*, 24% sofreram transporte. No nosso estudo o transporte de canal apical revelou-se um acidente complicado de identificar devido ao facto de em muitos casos serem praticadas diferentes angulações na tomada das radiografias ao longo do tratamento endodôntico, o que não permite um acompanhamento fiel da zona apical, uma situação em tudo semelhante ao que se verificou para os degraus e bloqueios. Esta situação em tudo nos indica a necessidade do uso sistemático de paralelizadores. Mais uma vez, a pouca informação disponibilizada nos diários clínicos também não ajudou na identificação deste acidente.

Como apenas foi identificado um caso de transporte apical no nosso estudo, num molar e a sua causa ficou por determinar, devido à falta de informação já mencionada, fica inviabilizada a possibilidade de estabelecer comparações.

Não foram detetados casos de canais não encontrados, o que se deverá ao facto de os alunos só poderem passar à instrumentação dos canais radiculares após a aprovação dos docentes quanto à identificação dos mesmos e do seu comprimento de trabalho. Também não foram encontrados casos de extrusão de irrigante, já que na Clínica Dentária Egas Moniz para além de haver sempre o cuidado de efetuar isolamento absoluto, são utilizadas para a aplicação de irrigante agulhas com saída lateral e hipoclorito de sódio com concentração reduzida (1%), considerados fatores preventivos deste tipo de acidente (Spangberg *et al.*, 1973 e Boutsoukis *et al.*, 2010). Tendo em conta a já tão referida ausência de informação relevante nos processos, há que levar em consideração a hipótese de algum destes acidentes ter eventualmente ocorrido e não ter sido registado.

De referir ainda que apesar da extrusão de irrigante ser considerada um acidente raro (Spencer *et al.*, 2007), a sua verdadeira prevalência é desconhecida, pois muitos deles podem não ser reportados e incidentes de extrusão *minor* podem mesmo não ser detetados devido à ausência de sintomas graves (Boutsoukis *et al.*, 2013).

Após o término do tratamento endodôntico é importante realizar a restauração definitiva do dente logo que possível, de modo a evitar a contaminação do sistema de canais, já que os cimentos constituintes da restauração provisória são solúveis em água e possuem baixa resistência à compressão (Siqueira Jr., 2001).

Dentes posteriores endodonciados, devido à carga mastigatória que suportam, requerem recobrimento cuspeado (em especial dentes com cavidades tipo mesio-oclusodistais), de modo a evitar a fratura das suas cúspides, fragilizando ainda mais a peça dentária. Já os dentes anteriores desde que possuam uma estrutura dentária remanescente suficiente podem ser restaurados de forma mais conservadora com uma restauração direta. Espigões e coroas não são necessários a menos que haja uma grande falta de estrutura dentária para suporte. Apesar de elementos como *onlays* e coroas fornecerem restaurações mais resistentes, elas requerem preparos menos conservadores e mais dispendiosos face a uma restauração direta (Schwartz *et* Robbins, 2004 e Cheung, 2005).

No nosso estudo as restaurações diretas foram as que se efetuaram em maior quantidade (47,3%), muito provavelmente devido ao seu custo, pouca motivação do paciente e mais rápida realização, ao contrário das restaurações indiretas (8%) e prótese fixa (0,9%) que tiveram uma baixa prevalência. Contudo, uma grande percentagem dos casos apresenta ainda a sua restauração provisória (38,4%), quer por o tratamento endodôntico ainda não se encontrar terminado, quer porque não voltaram mais à clínica.

Estes últimos apresentam-se em risco de recontaminação canal, pois sabe-se que a restauração provisória não protege o dente da contaminação por grandes períodos de tempo (Siqueira Jr., 2001).

Este trabalho, sendo um estudo retrospectivo de avaliação de diários clínicos teve a sua análise, em termos globais, algo restringida pela insuficiência da informação disponibilizada, nomeadamente em termos de: instrumental e materiais utilizados, causa dos acidentes, casos em que os mesmos ocorreram e foram solucionados, radiografias danificadas e com variações na angulação.

A modificação destes procedimentos, um maior cuidado e rigor na descrição de todos os detalhes relevantes aquando da consulta e a eventual introdução de aparelhos de radiovisiografia são asseguradamente pontos de melhoria a implementar na consulta quer académica, quer assistencial.

Na Clínica Dentária Egas Moniz estão implementados protocolos de instrumentação e irrigação e é de extrema importância que os discentes os tenham bem estudados e presentes, de modo a que possam, com uma maior confiança e segurança, realizar os tratamentos endodônticos que se lhes deparam aquando das consultas de Endodontia. Deste modo, juntamente com radiografias de qualidade, poderão

determinar, antecipar e ultrapassar as dificuldades inerentes ao tratamento que se propõem efetuar, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de um acidente endodôntico processual.

VI. CONCLUSÕES

Os acidentes endodônticos de abertura e instrumentação são incidentes que podem acontecer a qualquer clínico e em qualquer fase do tratamento endodôntico.

São ocorrências indesejadas que conferem uma dificuldade extra ao já delicado processo que é o tratamento de canais radiculares.

É fundamental ter bons conhecimentos da morfologia dentária e avaliar de forma precisa e correta as radiografias pré-operatórias de modo a antecipar as dificuldades do tratamento e aplicar as medidas preventivas mais adequadas a cada caso de modo a minimizar os riscos de um erro processual.

A prevalência de acidentes endodônticos de abertura e instrumentação na Clínica Dentária Egas Moniz foi de 10,4%, sendo que apresenta uma prevalência de 112 casos em 1340 indivíduos avaliados.

Conclui-se a partir do presente estudo que o acidente que se verificou mais vezes foi a perfuração e que as causas mais frequentes da sua ocorrência correspondem a erros na execução da técnica de instrumentação e ao não cumprimento do comprimento de trabalho. A ausência de informação fundamental e relevante para a determinação das causas de alguns acidentes traduziu-se na impossibilidade da sua identificação.

Os molares foram os dentes onde houve uma maior prevalência de acidentes, nomeadamente o 1º molar mandibular, seguido do maxilar, devido à sua anatomia mais complexa.

Tratando-se este trabalho dum estudo retrospectivo de avaliação de diários clínicos, a sua análise viu-se algo restringida pela insuficiência de informação disponibilizada, sendo fundamental um maior cuidado e rigor na descrição de todos os detalhes relevantes aquando das consultas.

VII. BIBLIOGRAFIA

Abou-Rass, M. Frank, A.L. Glick, D.H. (1980). The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *Journal of the American Dental Association*, 101(5), 792-794.

Al-Omari, M.A.O. Dummer, P.M.H. (1995). Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *Journal of Endodontics*, 21(3), 154-158.

American Association of Endodontists. (2012). Glossary of Endodontic Terms. Disponível em <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary/index.php#/0>

Baumgartner, J.C. Brown, C.M. Mader, C.L. Peters, D.D. Shulman, J.D. (1984). A Scanning Electron Microscopic Evaluation of Root Canal Debridement Using Saline, Sodium Hypochlorite, and Citric Acid. *Journal of Endodontics*, 10(11), 525-531.

Baumgartner, J.C. Cuenin, P.R. (1992). Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *Journal of Endodontics*, 18(12), 605-612.

Boutsioukis, C. Verhaagen, B. Versluis, M. Kastrinakis, E. Wesselink, P.R. van der Sluis, L.W. (2010). Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *Journal of Endodontics*, 36(5), 875-879.

Boutsioukis, C. Psimma, Z. van der Sluis, L.W.M. (2013). Factors affecting irrigant extrusion during root canal irrigation: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 46(7), 599-618.

Briseño, B.M. Sonnabend, E. (1991). The influence of different root canal instruments on root canal preparation: an in vitro study. *International Endodontic Journal*, 24(1), 15-23.

Bürklein, S. Schäfer, E. (2013). Critical evaluation of root canal transportation by instrumentation. *Endodontic Topics*, 29(1), 110-124.

Cantatore, G. Berutti, E. Castellucci, A. (2009). Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics*, 15(1), 3-31.

Carrotte, P. (2005). Endodontic Problems. *British Dental Journal*, 198(3), 127-133.

Cheung, W. (2005). A review of the management of endodontically treated teeth. *Journal of the American Dental Association*, 136(5), 611- 619.

Clauder, T. Shin, S.J. (2009). Repair of perforations with MTA: clinical applications and mechanisms of action. *Endodontic Topics*, 15(1), 32-55.

Cohen, S.J. Glassman, G.D. Mounce, R. (2005, Maio). Rips, strips and broken tips: handling the endodontic mishap part I: the separated instrument. *Oral Health Journal*, 10-20.

Duigou, C. (2003). Discuss the prevention and management of procedural errors during endodontic treatment. *Australian Endodontic Journal*, 30(2), 74-78.

Dutner, J. Mines, P. Anderson, A. (2012). Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *Journal of Endodontics*, 38(1), 37-40.

Eleftheriadis, G.I. Lambrianidis, T.P. (2005). Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *International Endodontic Journal*, 38(10), 725-734.

Frank, R.J. (2002). Endodontic Mishaps: Their detection, correction and, prevention. In: Ingle JI, Bakland LK (Eds), *Textbook of Endodontics*, (5th ed.) (769-794) Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker

Fuss, Z. Trope, M. (1996). Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endodontics & Dental Traumatology*, 12(6), 255-264.

Gluskin, A.H. Peters, C.I. Ming Wong, R.D. Ruddle, C.J. (2008). Retreatment of non-healing endodontic therapy and management of mishaps. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner C (Eds), *Textbook of Endodontics*, (6th ed.) (1088-1161) Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker

Greene, K.J. Krell, K.V. (1990). Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 70(4), 490-497.

Grossman, L.I. (1981). *Endodontic Practice*, (10th edn.) Philadelphia, USA: Lea & Febiger.

Gutiérrez, J.H. Jofré, A. Villena, F. (1990). Scanning action electron microscope study on the action of endodontic irrigants on bacteria invading the dentinal tubules. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 69(4), 491-501.

Haapasalo, M. Endal, U. Zandi, H. Coil, J.M. (2005). Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endodontic Topics*, 10(1), 77-102.

Heidemann, R. Vailati, f. Teixeira, C.S. Oliveira, C.A.P. Pasternak Junior, B. (2009). Análise comparativa ex vivo da eficiência na odontometria de três localizadores apicais eletrônicos: Root ZX, Bingo 1020 e Ipex. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 6(1), 7-12.

Hollanda, A.C.B. Alencar, A.H.G. Estrela, C.R.A. Bueno, M.R. Estrela, C. (2008). Prevalence of Endodontically Treated Teeth in a Brazilian Adult Population. *Brazilian Dental Journal*, 19(4), 313-317.

Hülsmann, M. Schinkel, I. (1999). Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endodontics & Dental Traumatology*, 15(6), 252-258.

Hülsmann, M. Hahn, W. (2000). Complications during root canal irrigation - literature review and case reports. *International Endodontic Journal*, 33(3), 186-193.

Hülsmann, M. Peters, O.A. Dummer, P.M.H. (2005). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic Topics*, 10(1), 30-76.

Hülsmann, M. Rödig, T. Nordmeyer, S. (2009). Complications during root canal irrigation. *Endodontic Topics*, 16(1), 27-63.

Iqbal, M.K. Kohli, M.R. Kim, J.S. (2006). A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a pennendo database study. *Journal of Endodontics*, 32(11), 1048-1052.

Jafarzadeh, H. Abbott, P.V. (2007). Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *Journal of Endodontics*, 33(10), 1155-1162.

Kapalas, A. Lambrianidis, T. (2000). Factors associated with root canal ledging during instrumentation. *Endodontics & Dental Traumatology*, 16(5), 229-231.

Kfir, A. Rosenberg, E. Zuckerman, O. Tamse, A. Fuss, Z. (2004). Comparison of procedural errors resulting during root canal preparations completed by senior dental students in patients using an “8-step method” versus “serial step-back technique”. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 97(6), 745-748.

Krasner, P. Rankow, J. (2004). Anatomy of the Pulp-Chamber Floor. *Journal of Endodontics*, 30(1), 5-16.

Krupp, C. Bargholz, C. Brüsehaber, M. Hülsmann, M. (2013). Treatment outcome after repair of root perforations with mineral trioxide aggregate: a retrospective evaluation of 90 teeth. *Journal of Endodontics*, 39(11), 1364-1368.

Lambrianidis, T. (2009). Ledging and blockage of root canals during canal preparation: causes, recognition, prevention, management, and outcomes. *Endodontic Topics*, 15(1), 56-74.

Madarati, A.A. Watts, D.C. Qualtrough, A.J. (2008). Factors contributing to the separation of endodontic files. *British Dental Journal*, 204(5), 241-245.

Madarati, A.A. Hunter, M.J. Dummer, P.M.H. (2013). Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 39(5), 569-581.

Main, C. Mirzayan, N. Shabahang, S. Torabinejad, M. (2004). Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. *Journal of Endodontics*, 30(2), 80-83.

Mente, J. Hage, N. Pfefferle, T. Koch, M.J. Geletneky, B. Dreyhaupt, J. Martin, N. Staehle, H.J. (2010). Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations. *Journal of Endodontics*, 36(2), 208-213.

Moreinis, S.A. (1979). Avoiding perforation during endodontic access. *Journal of the American Dental Association*, 98(5), 707-712.

Mullaney, T.P. Petrich, J.D. (1968). The ledged root canal: cause, prevention, and correction. *Journal of the Kentucky Dental Association*, 20(2), 15-18.

Nagy, C.D. Bartha, K. Bernath, M. Verdes, E. Szabo, J. (1997). The effect of root canal morphology on canal shape following instrumentation using different techniques. *International Endodontic Journal*, 30(2), 133-140.

Parashos, P. Messer, H.H. (2006). Rotary niti instrument fracture and its consequences. *Journal of Endodontics*, 32(11), 1031-1043.

Parirokh, M. Torabinejad, M. (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part i: chemical, physical, and antibacterial properties. *Journal of Endodontics*, 36(1), 16-27.

Parirokh, M. Torabinejad, M. (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part iii: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *Journal of Endodontics*, 36(3), 400-413.

Pashley, E.L. Birdsong, N.L. Bowman, K. Pashley, D.H. (1985). Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. *Journal of Endodontics*, 11(12), 525-528.

Pontius, V. Pontius, O. Braun, A. Frankenberger, R. Roggendorf, M.J. (2013). Retrospective evaluation of perforation repairs in 6 private practices. *Journal of Endodontics*, 39(11), 1346-1358.

- Ruddle, C.J. (2004). Nonsurgical Endodontic Retreatment. *Journal of the California Dental Association*, 32(6), 474–484.
- Saunders, E.M. (2005). Hand instrumentation in root canal preparation. *Endodontic Topics*, 10(1), 163–167.
- Schäfer, E. Schulz-Bongert, U. Tulus, G. (2004). Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. *Journal of Endodontics*, 30(6), 432-435.
- Schäfer, E. Dammaschke, T. (2009). Development and sequelae of canal transportation. *Endodontic Topics*, 15(1), 75-90.
- Schwartz, R.S. Robbins, J.W. (2004). Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. *Journal of Endodontics*, 30(5), 289-301.
- Senia, E.S. Marraro, R.V. Mitchell, J.L. (1975). Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25 per cent sodium hypochlorite and hydrogen peroxide versus normal saline solution. *Journal of Endodontics*, 1(4), 136–140.
- Shen, Y. Peng, B. Cheung, G.S. (2004). Factors associated with the removal of fractured niti instruments from root canal systems. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral radiology and Endodontology*, 98(5), 605-610.
- Siqueira Jr, J.F. (2001). Aetiology of root canal treatment failure. *International Endodontic Journal*, 34(1), 1-10.
- Sonntag, D. Guntermann, A. Kim, S.K. Stachniss, V. (2003). Root canal shaping with manual stainless steel files and rotary ni-ti files performed by students. *International Endodontic Journal*, 36(4), 246-255.
- Spangberg, L. Engström, B. Langeland, K. (1973). Biologic effects of dental materials. III. Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics in vitro. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*, 36(6), 856–871.
- Spencer, H.R. Ike, V. Brennan, P.A. (2007). Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics–potential complications and their management. *British Dental Journal*, 202(9), 555–559.
- Spili, P. Parashos, P. Messer, H.H. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. (2005). *Journal of Endodontics*, 31(12), 845-850.
- Stadler, L.E. Wennberg, A. Olgart, L. (1986). Instrumentation of the curved root canal using filing or reaming technique--a clinical study of technical complications. *Swedish Dental Journal*, 10 (1-2), 37– 43.

Torabinejad, M. Handysides, R. Khademi, A.A. Bakland, L.K. (2002). Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 94(6), 658-666.

Tsesis, I. Fuss, Z. (2006). Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *Endodontic Topics*, 13(1), 95-107.

Tsesis, I. Rosenberg, E. Faivishevsky, V. Kfir, A. Katz, M. Rosen, E. (2010). Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. *Journal of Endodontics*, 36(5), 797-800.

Vera, J. Arias, A. Romero, M. (2011). Effect of Maintaining Apical Patency on Irrigant Penetration into the Apical Third of Root Canals When Using Passive Ultrasonic Irrigation: An In Vivo Study. *Journal of Endodontics*, 37(9), 1276-1278.

Vertucci, F.J. (2005). Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*, 10(1), 3-29.

Wei, X. Ling, J. Jiang, J. Huang, X. Liu, L. (2007). Modes of failure of ProTaper nickel-titanium rotary instruments after clinical use. *Journal of Endodontics*, 33(3), 276-279.

Wong, R. Cho, F. (1997). Microscopic management of procedural errors. *Dental Clinics of North America*, 41(3), 455-479.

Young, G.R. Parashos, P. Messer, H.H. (2007). The principles of techniques for cleaning root canals. *Australian Dental Journal*, 52(1Suppl), S52-S63.

Yum, J. Cheung, G.S. Park, J.K. Hur, B. Kim, H.C. (2011). Torsional strength and toughness of nickel-titanium rotary files. *Journal of Endodontics*, 37(3), 382-386.